

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-059322

(43)Date of publication of application : 05.04.1985

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G09F 9/00

(21)Application number : 58-167757

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 12.09.1983

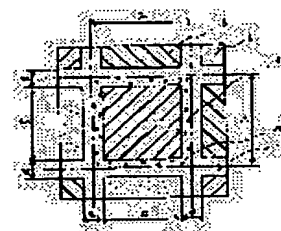
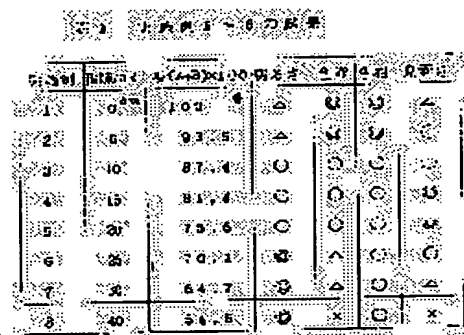
(72)Inventor : ARAKI RYOSUKE

## (54) LIQUID-CRYSTAL DISPLAY PANEL

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make a bright color display by forming an area through which white light is transmitted when filters of three primary colors R, G, and B and liquid crystal cells are combined together.

**CONSTITUTION:** Color blocks of R, G and B are arranged according to a specific rule, and an optical transparent area is provided between adjacent color blocks to transmit white light from a back light. The display is made brighter by small variation in hue than when the transmitted light is increased by making dye thinner, but when the white light transmission area 15 is made too large, a decrease in color becomes conspicuous. The display becomes darker and darker as the rate  $e \times f / (a \times b) = A / (A+B)$  of the area of each color block is larger and larger, where (a) and (b) are pitches of the color blocks, (e) and (f) are the sizes of the color blocks, and (d) is the gap between adjacent color blocks. In this case, A is the area of the color blocks and B is the area of the white light transmission area 17.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑬ 公開特許公報(A) 昭60-59322

⑤ Int. Cl.

G 02 F 1/133  
G 09 F 9/00

識別記号

1 2 6

庁内整理番号

7348-2H  
N-6731-5C

④ 公開 昭和60年(1985)4月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

④ 発明の名称 液晶表示パネル

① 特 願 昭58-167757

② 出 願 昭58(1983)9月12日

⑦ 発 明 者 荒 木 亮 輔 諏訪市大和3丁目3番5号 株式会社諏訪精工舎内  
 ⑧ 出 願 人 株式会社諏訪精工舎 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 ⑨ 代 理 人 弁理士 最 上 務

## 明 細 書

## 発明の名称

液晶表示パネル

## 特許請求の範囲

1.赤,緑,青の三原色から成るカラーフィルターを液晶表示パネルに組み合せてなるカラー表示パネルにおいて、赤,緑,青の光を透過する領域以外に白色光を透過する領域を有することを特徴とする液晶表示パネル。

2.赤,緑,青の三原色の色ブロックからなるカラーフィルターにおいて隣接する色ブロックの間隙を視覚的に透明な領域としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の液晶表示パネル。

## 発明の詳細な説明

本発明は液晶表示パネルに関する。特にカラーフィルターを用いた液晶カラー表示パネルに関する。

液晶表示装置は、低消費電力、低電圧駆動、小

型駆動といった特徴から時計、電卓等に数多く用いられるなかで、近年情報関連機器にもその表示装置として利用されつつある。このような流れのなかで液晶表示装置に対し、大容量化、カラー化の要望が強くなり、多くの研究施設でその開発がなされている。

液晶表示装置のカラー化は、①二色性液晶による方法、②カラー偏光板による方法、③複屈折を利用する方法、④カラーフィルターによる方法が考えられている。この中で①～③の方法は視角が狭く表示装置として問題が有る一方④の方法はカラーテレビとしてその応用が発表されている。

カラーフィルターを用いた液晶カラー表示装置の原理は第一図に示すように液晶パネル1を光シヤッターとして用い、光線2からの光量を調整してカラーフィルター3に照射して表示を行うもので、カラーフィルターの各色ブロック4,5,6と液晶パネルの画素とは一対一に対応しておりこれによりフルカラーの表示を可能にしている。第一図には遮光状態7と透過状態8を示し、特定の

色ブロック5のみ光が透過している状態を示す。

カラーフィルターは第2図に示すように所定の規則に従って赤、緑、青の色ブロック5, 6, 7が配置されている。カラーフィルターは従来カラー撮像装置に用いられているが、カラー撮像装置用の色分解フィルターは第2図(b)に示すように隣接するカラーブロックの間にCr等の金属膜9や黒色フィルター層を配置して色ブロック以外からの光の透過を防いでいる。第2図(b)に示すように隣接するカラーブロックを隙間なく配列してもよい。

第2図に示したカラーフィルターを表示装置に應用すると暗い表示となってしまう。これはカラーフィルターが第3図に示すように光の吸収により発色するためであり、赤、緑、青の1組のカラーブロックに入射する光のおよそ3分の1の光しか透過しない。第3図中の10, 11, 12はそれぞれ赤、緑、青の透過特性を示す。

カラー表示で単色の表示を行う場合は例えば青色の表示の場合赤及び緑への光は液晶部で遮光されるため、さらに3分の1の光量となることから、

カラーフィルターでの減光量と合せて、入射光量の9分の1の光量しか表示に寄与されない。この液晶表示パネルをはさんでいる偏光板によりおよそ4分の1となることから、トータルとして入射光の数の多い光しか表示に寄与していないことになり、表示は非常に暗いものとなる。

表示を明るくするためには、第1に入射光の光量を多くすることであり、すなわちバックライトを明るくすることである。バックライトを明るくすることは消費電力の増加につながり、これがまた表示装置の低消費電力化、小型化を阻害する。そこでカラー液晶表示パネルをより明るくする必要がある。

1つの方法としてカラーフィルターのカラーブロックの色を薄くする方法がある。カラーフィルターは、ゼラチン等の可溶性樹脂に染料で染色したものが一般的に多く用いられており、色を薄くするには染料の量を減らすことで可能である。しかし染色を減くすると第4図に示すように色相が変化する。第4図は赤の染色条件を変えたもので

あり、分光特性曲線10, 13, 14の順に薄く染色してあってこの順で色が黄色に近づいてくる。したがって染色条件によって透過率を上げるとは、色相が変化するため望ましくない。

本発明の目的はかかる欠点を除去し、より明るいカラー表示が可能な液晶カラー表示パネルを提供することにある。

本発明はカラーブロックを透過した選択された光以外に白色光を加えることにより、明るいカラー表示を可能にせんとしたものである。本発明について第5図(a)(b)を用いて詳しく説明する。第5図(a)はモザイク状のカラーフィルターで、第5図(b)はストライプ状のカラーフィルターを示す。各色のカラーブロックは所定の規則に従って配置されていて隣接するカラーブロックの間には光学的に透明な領域をもうけてバックライトからの白色光を透過するようになっている。

第6図に本発明による赤色の分光特性の例を示す。赤色のカラーブロック部の分光特性10と比べ周辺を白色透過領域とした分光特性16は、短波長

側の遮光域で白色透過領域の面積に相当する量の透過光がある以外、分光特性曲線に大きな変化はない。このため染色を薄くした第4図に示した分光特性を持つ色に比べ色相の変化は小さい。したがって色相をあまり変化しないで明るくすることが出来る。しかし白色透過領域15をあまり大きくしすぎると色彩の低下が目立つようになるため、白色透過領域15は制限される。白色透過領域の割合あるいは色ブロックの面積の割合で制限すると分り安い。そこで第7図に示すように色ブロックのピッチを $a, b$ 、色ブロックの寸法を $e, f$ 、隣接する色ブロックの間隔を $d$ とすると色ブロックの面積 $A = e \times f$ 、白色透過領域17の面積 $B = a \times b - A = d \times (a - f)$ の関係から色ブロックの面積の割合は

$$A / (A + B) = e \times f / (a \times b)$$

となる。

この値が大きい程、一般的に暗くなる。

以下実施例に基づいてさらに詳しく説明する。

実施例1～8

と実えて、両面の明るさ、色彩、色相、見安さについて調べた結果を表に示す。

表1 実施例1～8の結果

実施例	間隔巾d	$A/(A+B) \times 100$	明るさ	色彩	色相	見安さ
1	0 $\mu$ m	100%	△	◎	◎	△
2	5	93.5	△	◎	◎	○
3	10	87.4	○	○	○	○
4	15	81.4	○	○	○	◎
5	20	75.6	○	○	○	◎
6	25	70.1	◎	△	○	○
7	30	64.7	◎	△	○	△
8	40	54.6	◎	×	○	×

なお表1の評価基準は以下のように設定した。

①明るさ—入射光に対する透過光の割合（すなわち透過率）が、30%未満は×、30%以上40%未満は△、40%以上50%未満は○、50%以上は◎とした。

②色彩—単色表示（例えば赤）の場合の分光特性

ガラス基板上に可溶性樹脂膜を0.5～2 $\mu$ mの膜厚で塗布し、ガラスマスク上のパターンをフォトリソグラフィ技術で転写した可溶性樹脂膜パターンを水性染料で赤色に染色する。染色した樹脂上に透明な防染膜を形成して後、赤色パターン形成と同様にして緑色パターン形成を行い、再び防染膜を形成して、赤色パターン形成と同様にして青色パターン形成を行い、最後に保護膜を形成してカラーフィルターとする。

このカラーフィルターの表面に透明導電膜を形成して液晶表示パネルの一方の基板とし、他方の基板は透明基板上に薄膜トランジスター（以後TFTと略す）と透明電極を形成したアクティブマトリクス基板とし、一般的な手法により液晶表示パネルを組立てて液晶封入して液晶カラー表示パネルとした。

液晶カラー表示パネルの面素ピッチ（すなわちカラーフィルターのピッチ）は $a=170\mu$ m、 $b=140\mu$ mとし、隣接するカラーブロックの間隔巾を $d=0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40\mu$ m

において透過光のうち白色透過光（第6図中のA）の割合が、70%以上を×、50%以上70%未満を△、20%以上50%未満を◎、20%未満を◎とした。

③色相—色相は白色光の混合によって大きく変わらないため一律に○とした。

④見安さ—暗れた日の室内で感から2mの所で観察し、8サンプルを4段階に分けた。

実施例1～8の結果から両面の内で色ブロック部（染色部）が70～95%の範囲であれば、明るさ、色彩、色相、見安さの点でよい表示が得られる。いかにすれば、両面の5～30%を白色光透過領域とすることにより、より見安い表示となる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は液晶カラー表示装置の概略図であり、第2図(a)及び第2図(b)は、液晶カラー表示パネルに用いられた従来のカラーフィルターである。

第3図はカラーフィルターの各色フィルター部

の分光特性を示す。

第4図はカラーフィルターの色を薄くして透過率を大きくした場合の例として赤色フィルターの例を示す分光特性である。

第5図(a)及び第5図(b)は本発明による液晶カラー表示パネルのカラーフィルターの例を示し、第6図はその分光特性の一例として赤色フィルターの分光特性を示す。

第7図は第5図(a)の拡大図である。

1・・・液晶表示パネル 2・・・ケイ光ランプ  
3・・・カラーフィルター 4, 5, 6・・・各色ブロック 10・・・赤色カラーフィルターの分光特性  
11・・・緑色カラーフィルターの分光特性 12・・・青色カラーフィルターの分光特性 13, 14・・・薄い赤色カラーフィルターの分光特性 15, 17・・・白色透過領域 16・・・赤色カラーフィルターからの光に白色光が加わった分光特性。

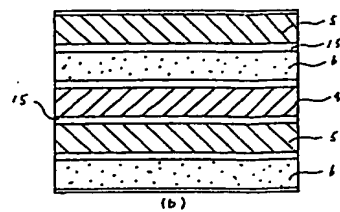
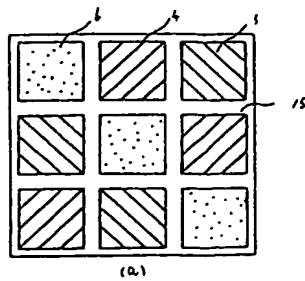
以上

出願人 株式会社 日立製作所

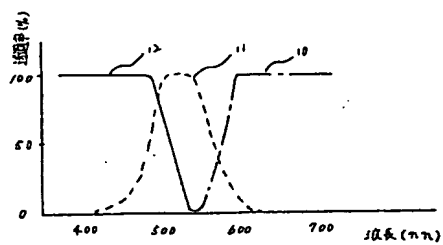
代理人 井口士 最上 務



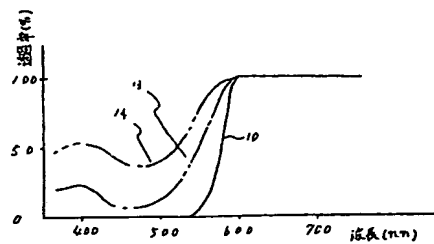
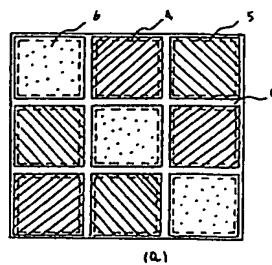
第 1 図



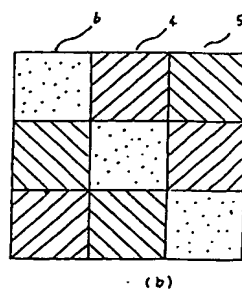
第 2 図



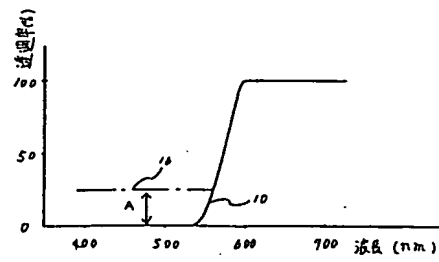
第 3 図



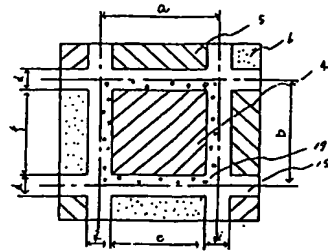
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図